

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
“АЗОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА”
(ФГБНУ «АЗНИИРХ»)**



**СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
ВОДНЫХ И НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ
26-29 ОКТЯБРЯ 2015 Г.**

**Ростов-на-Дону
2015**

Полученные результаты свидетельствуют об адекватности выбранных технологий выращивания молоди сазана навеской более 15 грамм с последующим выпуском в естественный водоем в целях воспроизводства рыбных запасов. Осуществление искусственного воспроизводства требует обеспечения предприятий производителями, которых катастрофически не хватает. Дефицит производителей можно будет компенсировать формированием ремонтно-маточного стада сазана в искусственных условиях.

Для сохранения и пополнения запасов сазана как одного из ценных видов рыб Волго-каспийского региона необходимо, поддерживать их численность за счет искусственного воспроизводства на рыбоводных предприятиях области путем перехода на более высокий стандарт и увеличением количества выпускаемой молоди сазана.

Болтачева Н.А.

***Институт морских биологических исследований
им. А.О. Ковалевского РАН, Севастополь***

nboltacheva@mail.ru

СООБЩЕСТВО *ANADARA KAGOSHIMENSIS* В ФЕОДОСИЙСКОМ ЗАЛИВЕ (ЧЁРНОЕ МОРЕ)

Сформировавшееся сообщество анадары было обнаружено в Чёрном море в 1990 г. в р-не Гудаутской банки (Кавказское побережье) [9]. Оно обитало на глубине 10–30 м, в нём было зарегистрировано 19 видов, средняя биомасса макрозообентоса – 170 г·м⁻². Дальнейшие исследования бентоса вдоль Кавказского побережья показали, что ценозообразующей популяция анадары стала лишь на юге российской части этого побережья [8]. В 1992–2003 гг. формирование сообщества анадары отмечено в районе Дунайско-Днестровского междуречья на глубине 6–11 м [6].

На крымском шельфе плотных поселений анадары обнаружено не было, хотя как редкий данный вид отмечен в ряде сообществ в этом регионе. Крымский шельф неоднороден, и в середине прошлого века В.А. Водяницкий на основании анализа физико-географических, гидрологических и биологических особенностей вдоль черноморской прибрежной зоны Крыма выделил пять естественных районов: Каркинитский, Евпаторийско-Севастопольский, Южнобережный, Феодосийский и Керченский [2]. Наименее исследован Феодосийский район, данных о зообентосе в его акватории до последних лет практически не было.

В декабре 2006 г. в результате комплексной гидробиологической съёмки впервые были получены данные по распределению макрозообентоса в

Феодосийском заливе. Бентос собран на полигоне с глубинами преимущественно 28–34 м. Грунты на обследованном участке – в основном алевроито-во-пелитовые илы с небольшой примесью песка. Выполнен анализ 44 проб макрозообентоса. Дополнительно в 2013 г. в р-не Феодосийского порта на глубинах 10–17 м собраны пробы с 10 станций. Макрозообентос в обеих экспедициях собирали с помощью дночерпателя Петерсена ($S=0,04 \text{ м}^2$), промывали на судне через систему сит с наименьшим диаметром ячеей 1 мм, а затем обрабатывали в лаборатории по общепринятым методикам.

На пяти станциях в 2006 г. и на одной станции в 2013 г. был обнаружен *Anadara kagoshimensis*. Данный вид был доминирующим по биомассе, что позволило выделить по В.П. Воробьеву [3] на этих станциях сообщество *A. kagoshimensis*. На четырёх станциях в 2006 г. и на пяти – в 2013 г. по биомассе преобладал двустворчатый моллюск *Pitar rudis*. Доминирование питара или анадары наблюдается на станциях, расположенных в центре залива на илистых грунтах, на глубинах 10–32 м. Было выдвинуто предположение, что ранее (до вселения анадары в Чёрное море) в Феодосийском заливе обитало сообщество *Pitar rudis* или *P. rudis* – *Upogebia* [1]. В настоящее время, видимо, происходит распространение анадары в заливе. Проведено сравнение качественного состава и количественных показателей макрозообентоса в сообществе с преобладанием *A. kagoshimensis* и – с преобладанием *P. rudis*.

В анализируемых материалах идентифицировано 43 вида макрозообентоса (табл. 1). Присутствуют представители 8 типов животного царства. Из них наиболее многочисленны Mollusca – 16 видов, Polychaeta – 17 видов, Crustacea – 4 вида. Меньшим числом видов представлены Cnidaria – 2 вида, Phoronida – 1 вид. Представители Nemertea и Oligochaeta до вида не идентифицированы. В сообществе питара зарегистрировано 36 видов, в сообществе анадары – 21 вид. Соотношения количества видов крупных таксономических групп в этих сообществах сходны, есть различия лишь в группе многощетинковых червей. Необычно мала относительная представленность ракообразных в макрозообентосе Феодосийского залива, что не характерно для фауны Крымского региона в целом, в которой на долю этой группы приходится около 25% видов. Сравнение видового состава этих сообществ показало, что различие их довольно велико – индекс общности фаун Чекановского-Съёренсена составляет 0,49.

Численность макрозообентоса в сообществе *Pitar* колебалась в пределах 67–1550 экз.м⁻², в среднем составляя 536 экз.м⁻². Биомасса менялась от 5 до 240,7 г.м⁻², средняя – 54,7 г.м⁻². При этом средние показатели *P. rudis* – 147 экз.м⁻² и 41,1 г.м⁻². Полученные данные по биомассе близки к аналогичным показателям для сообщества *P. rudis* в 60–е годы XX ст. у побережья Кавказа – 33 г.м⁻² [4] и в Новороссийской бухте – 47 г.м⁻² [5].

Таблица 1

**Видовой состав макрозообентоса в сообществах *A. kagoshimensis* и *P. rudis*
в Феодосийском заливе**

Таксоны	Сообщество <i>Anadara</i>	Сообщество <i>Pitar</i>
CNIDARIA (Actiniaria)		
<i>Actinothoe clavata</i> (Ilmoni, 1830)	+	
<i>Edwardsia clapedii</i> (Panceri, 1869)		+
<i>NEMERTEA g.sp.</i>	+	+
ANNELIDA		
<i>Aonides paucibranchiata</i> Southern, 1914		+
<i>Aricidea claudiae</i> Laubier, 1967	+	+
<i>Exogone gemmifera</i> Pagenstecher, 1862	+	+
<i>Fabricia sabella</i> (Ehrenberg, 1837)	+	
<i>Glycera alba</i> (O. F. Müller, 1776)		+
<i>Goniada bobretzkii</i> Annenkova, 1929		+
<i>Harmothoe imbricata</i> (Linnaeus, 1767)		+
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	+	+
<i>Melinna palmata</i> Grube, 1870		+
<i>Micronephrys stammeri</i> (Augener, 1932)	+	+
<i>Neanthes succinea</i> (Frey et Leuckart, 1847)	+	+
<i>Nephrys hombergii</i> Savigny, 1818	+	+
<i>Polygordius neapolitanus</i> Fraipont, 1887		+
<i>Prionospio cirrifer</i> Würen, 1883		+
<i>Protodorrvillea kefersteini</i> (McIntosh, 1869)		+
<i>Spio filicornis</i> (Müller, 1776)		+
<i>Spionidae g.sp.</i>		+
<i>Oligochaeta g.sp.</i>	+	+
CRUSTACEA		
<i>Ampelisca diadema</i> (Costa, 1853)	+	+
<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)		+
<i>Iphinoe elisae</i> Bacescu, 1950	+	
<i>Orchestia sp.</i>		+
MOLLUSCA		
<i>Abra nitida milachewichi</i> Nevesskaja, 1963		+
<i>Abra sp.</i>	+	
<i>Acanthocardia paucicostata</i> (Sowerby, 1859)	+	
<i>Anadara kagoshimensis</i> (Tokunaga, 1906)	+	
<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1799)		+
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Cyclope donovani</i> Risso, 1826		+
<i>Donax trunculus</i> Linnaeus, 1758		+
<i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844)		+
<i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803)	+	+
<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)		+
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)		+
<i>Moerella sp.</i>	+	
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1790)		+
<i>Nassarius reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1790)		+
<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1791)	+	+
PHORONIDA		
<i>Phoronis sp.</i>	+	+

В настоящее время – у кавказских берегов на глубине 20–30 м это сообщество также имеет сходные с нашими средние показатели – 600 экз. м⁻² и 66 г·м⁻² [8]. В керченском предпроливье на глубине 22–32 м зарегистрировано сообщество *P. rudis* с более высокой средней биомассой – 81 г·м⁻², однако доля руководящего вида в нём меньше, средняя биомасса питара – 26 г·м⁻² [7]. В сообществе *Anadara* численность макрозообентоса колебалась в пределах 222–2175 экз. м⁻², в среднем составляя 1031 экз. м⁻². Биомасса менялась от 70 до 390,4 г·м⁻², средняя – 156,3 г·м⁻². Средняя численность *A. kagoshimensis* – 16 экз. м⁻², биомасса – 122 г·м⁻² (максимальная – 374 г·м⁻²). Доля доминанта составляла 78% общей биомассы и 1,6% общей численности макрозообентоса. Аналогичные средние показатели для сообщества анадары у берегов Кавказа существенно выше – 2130 экз. м⁻² и 600 г·м⁻², при этом особенно высока численность *A. kagoshimensis* в сообществе – 1160 экз. м⁻² (54% общей численности) [8]. Средняя биомасса анадары здесь также выше, чем в Феодосийском заливе – 450 г·м⁻², однако вклад в сообщество – 75% общей биомассы – такой же, как в сообществе Феодосийского залива.

Сравнение разнообразия сообществ провели с помощью индексов биоразнообразия (табл. 2). Значения их для разных станций варьируют, однако средние значения индекса Шеннона по численности и индекса разнообразия Симпсона (1/D) для сообщества питара выше, чем для сообщества анадары. Выравненность видов (по индексу Пиелу) также более высокая в сообществе питара. Рассчитанные значения индексов доминирования Симпсона (D) и Берджер-Паркер (d) свидетельствуют о более высоком уровне доминирования в сообществе анадары по сравнению с сообществом питара (рис. 1). Следует указать, что для бентоса у Кавказского побережья также отмечено большее разнообразие сообщества *Pitar* по сравнению с сообществом *Anadara* [8].

Построены графики сравнительного развития численности и биомассы (ABC графики), по виду которых можно судить о наличии изменений во взаимоотношении к- и г-стратегов в сообществе [10]. На большинстве станций, где доминирует *Pitar* график биомассы лежит выше графика численности, что свидетельствует об относительно нормальном развитии сообщества. Почти на всех станциях, где преобладает *Anadara* графики численности и биомассы пересекаются, что свидетельствует о том, что сообщество находится в «нарушенном» или переходном состоянии.

Таким образом, обнаружено новое для Крымского побережья сообщество с доминированием вселенца *Anadara kagoshimensis*, населяющее отдельные участки Феодосийского залива. 1. Новое сообщество отличается от нативного сообщества *Pitar rudis* в Феодосийском заливе (индекс общности фаун Съеренсена – 0,49). Его количественные показатели выше,

чем таковые сообщества *P. rudis*, однако разнообразие и выравненность ниже. 2. Количественные характеристики сообщества *P. rudis* близки к показателям этого же сообщества из других районов Чёрного моря, а структура, в основном, соответствует структуре ненарушенного сообщества. 3. Число зарегистрированных видов, количественное развитие сообщества *A. kagoshimensis* ниже, чем аналогичные показатели для такого же сообщества у берегов Кавказа, его структура соответствует структуре сообщества в переходном состоянии.

Таблица 2

Индексы разнообразия Шеннона (H'), Симпсона ($1/D$), Пielу (e), доминирования Берджер-Паркер (d) и Симпсона (D), видового богатства Маргалефа (D_{MG}) для сообществ бентоса Феодосийского залива

Индексы	Min		Max		Среднее значение	
	Сообщество		Сообщество		Сообщество	
	Anadara	Pitar	Anadara	Pitar	Anadara	Pitar
Индексы разнообразия						
H' (числ-сть)	0,81	1,79	2,37	3,02	1,76	2,34
H' (биомасса)	0,25	0,83	2,24	2,13	1,43	1,46
e	0,25	0,52	0,77	0,91	0,54	0,68
$1/D$	1,26	2,07	4,12	7,07	2,47	4,02
Индексы доминирования						
d	0,31	0,22	0,89	0,68	0,63	0,46
D	0,24	0,14	0,80	0,48	0,48	0,31
D_{MG} (Base10)	0,62	0,99	1,27	1,11	0,93	1,06

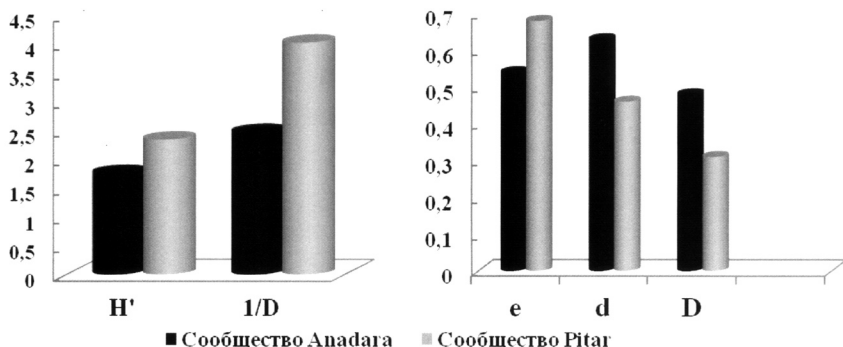


Рисунок 1. Индексы разнообразия Шеннона (H'), Симпсона ($1/D$), Пielу (e), доминирования Берджер-Паркер (d) и Симпсона (D) для двух сообществ

Список литературы

1. Болтачева Н. А. Макрозообентос Феодосийского залива / Н. А. Болтачева, Е. А. Колесникова, С. А. Мазлумян // Промысловые биоресурсы Чёрного и Азовского морей. Ред. В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская, Г. Е. Шульман, Ю. А. Загородняя. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 163–169.
2. Водяницкий В. А. О естественноисторическом районировании Чёрного моря и в частности у берегов Крыма / В. А. Водяницкий // Тр. Севастоп. биол. станции. – 1949. – 7. – С. 249–255.
3. Воробьёв В. П. Бентос Азовского моря / В. П. Воробьёв // Труды Азово-Черноморского научно-исследовательского морского рыбного хозяйства и океанографии. – Симферополь: Крымиздат, 1949. – Вып. 13. – С. 5–195.
4. Киселева М. И. Бентос рыхлых грунтов Черного моря / М. И. Киселева – Киев: Наук. думка, 1981. – 163 с.
5. Миловидова Н. Ю. Донные биоценозы Новороссийской бухты / Н. Ю. Миловидова // Распределение бентоса и биология донных животных в южных морях. – Киев: Наук. думка, 1966. – С. 90–101.
6. Синегуб И. А. Макрозообентос. Донные сообщества. 1984–2002 гг. / И. А. Синегуб // Северо-Западная часть Чёрного моря: биология и экология. – Киев: Наук. думка, 2006. – С. 276–286.
7. Терентьев А. С. Сообщество двустворчатого моллюска *Pitar rudis*, образовавшееся в результате разрушения донных биоценозов Керченского предпроливья Черного моря / А. С. Терентьев // Труды южного научн.-исслед. института морск. рыбн. хоз-ва и океанографии. – 2011. – 49. – С. 108–122.
8. Чикина М. В. Макрозообентос рыхлых грунтов Северо-Кавказского побережья Чёрного моря: пространственная структура и многолетняя динамика: автореф. дисс... канд. биол. Наук / М. В. Чикина – Москва, 2009. – 25 с.
9. Zolotarev P. N. Changes in the macrobenthic communities of the *Gudauta Oyster Bank* / P. N. Zolotarev, A. S. Terentyev // Okeanologiya. – 2012. – 52, № 2. – P. 251–257.
10. Warwick R. M. Practical measures of marine biodiversity based on relateness of species / R. M. Warwick, K. R. Clarke // Oeconogr. Mar. Biol. Ann. Rev. – 2001. – 39. – P. 207–231.

Бортников Е.С., Стрижакова Т.В., Шевкоплясова Н.Н.

**Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
(ФГБНУ «АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону**

Bortnikov_1991@bk.ru

ДАННЫЕ ПО ЗАРАЖЕННОСТИ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ АЗОВСКОГО БАССЕЙНА НЕМАТОДОЙ *EUSTRONGYLIDES EXCISUS*

Введение

Нематода *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 – это крупный червь красноватого цвета, паразитирующий в личиночной стадии в полости тела